PostgreSQL

Readme.rmd

Sergio Pedro R Oliveira

2022-10-29

Table of Contents

# 1 Objetivo

Estudo dirigido de **PostgreSQL**.

# 2 Referência

Vídeo aulas “O curso completo de Banco de Dados e SQL, sem mistérios” - Udemy.

# 3 Aula 117 - Instalação do **PostgreSQL**, conectando servidor ao **pgAdmin 4** e acessando **psql**

## 3.1 Instação do **PostgreSQL**

### 3.1.1 Principais programas

* **PostgreSQL**  
  É um sistema gerenciador de banco de dados objeto relacional (SGBD), desenvolvido como projeto de código aberto, que pode ser baixado pelo site:  
  <https://www.postgresql.org/download/>
* **pgAdmin 4**  
  É uma interface web com o banco de dados. Pode ser baixado pelo site:  
  <https://www.pgadmin.org/download/>
* **psql**  
  O psql é um front-end baseado em terminal para o PostgreSQL.
* **Sublime Text**  
  + Sublime Text é um editor de código-fonte multi-plataforma.
  + Ele suporta nativamente muitas linguagens de programação e linguagens de marcação.
  + Serve para escrever os script’s “.sql”, antes de lançar no banco de dados.

## 3.2 Conectando **pgAdmin 4** ao Servidor

* Primeiro apois afazer as instalações, ao abrir o **pgAdmin 4**, o programa vai pedir para registrar uma senha para proteção do sistema.
* Antes de adicionar o novo servidor no **pgAdmin 4**, é necessário mudar a senha do PostgreSQL, acessando ele pelo terminal, pelo **psql**.  
  + Assim se torna necessário abrir o terminal e acessar o psql:  
    sudo -u postgres psql  
    *senha\_sudo*
  + Para mudar a senha do usuario postgres, basta digitar o comando:  
    **ALTER USER** postgres **PASSWORD** ‘*novo\_password*’
* Após a mudança da senha, podemos registrar o novo servidor no **pgAdmin 4**.  
  + Clickar com o botão esquerdo em “servers” > “Register” > “server”.
  + Na aba “General”, basta adicionar um nome para o server.  
    “*localhost*” [nome mais comum]
  + Na aba “Connection” é necessário preencher:  
    - Hostname: “localhost”
    - Port: 5432
    - Maintenance database: postgres
    - Username: postgres
    - Password: [repetir a senha cadastrada anteriormente no psql]
  + Ao clicar em “**Salvar**” o novo servidor estará conectado.

## 3.3 Acessando **PostgreSQL** pelo terminal - psql

* Para acessar o **PostgreSQL** pelo terminal do **UBUNTU** o comando é:  
  sudo -u postgres psql  
  *senha\_sudo*

## 3.4 Alterando senha do usuario postgres

* O comando para alterar usuário e senha no Postgres pelo terminal é:  
  **ALTER USER** postgres **PASSWORD** ‘*novo\_password*’
* Este comando é útil para conectar o servidor a insterface *pgAdmin4*, pois necessita criar uma senhar para o usuário *postgres*.

# 4 Aula 119 - Primeiros passos **pgAdmin4**

## 4.1 Acessando um banco de dados

* Para acessar um dos bancos de dados, basta abrir o programa **pgAdmin 4**.
* Inserir a senha de proteção do programa.
* Clickar dentro aba lateral “**Browser**” na opção **Servers** para se conectar ao servidor.
* Inserir a senha do **servidor**.
* Assim, será mostrado o nome do servidor, expandindo ele, será mostrado os bancos de dados que nele estão contidos.
* Entre os bancos de dados disponiveis o “*postgre*” é o bando de dados reservado do sistema.  
  + o *postgre* é o nome do root do sistema **PostgreSQL**.

## 4.2 Criando um novo banco de dados

* Na aba lateral “**Browser**”, nas opções **Servers** > **localhost** > **Databases**.
* Para criar um novo banco de dados:  
  + Clickar na opção **Databases** com o botão direito.
  + Seguir as opções: **Create** > **Database**.
  + Preencher as opções na aba “**General**”:  
    - **Database**: [Nome do banco de dados]
    - **Owner**: [Responsavel pelo banco de dados]
    - **Comment**: [Comentario/resumo sobre o banco de dados, um texto]
    - **Save** para criar o banco de dados.
* O novo banco de dados e suas pastas estara disponivel na aba lateral **Browser**, dentro de **Databases**.

## 4.3 Conectando num banco de dados

* Para se conectar a um banco de dados, basta clickar nele na aba lateral “**Browser**”.
* Para verificar em qual banco de dados esta conectado:  
  + Dentro da aba superior **Dashboard** > na parte inferior da janela, nas opções:  
    - **User** informa o usuário logado, no momento.
    - **Application** informa o banco de dados que esta conectado, no momento.

## 4.4 Abrindo aba para escrever consulta SQL (**Query Tool**)

* **Query Tool** é a aba na qual se escreve as instruções SQL.
* Na aba superior, na opção **TOOLS** > **Query Tool**, abre a aba para escrever as instruções **SQL**.

# 5 Aula 120 - datestyle

## 5.1 Padrão de data de sistema

* O padrão de data do sistema é:  
  ‘DD/MM/YYYY’, **DMY**.

## 5.2 Função datestyle

* É uma função que mostrar o padrão de data (**DATE**) em que o sistema esta configurado.
* Sintaxe:  
  **SHOW** *DATESTYLE*;

## 5.3 Configurando um outro padrão de data

* No ubuntu:  
  + Na pasta:  
    /etc/postgresql/14/main/
  + No arquivo “/postgresql.conf”, onde ficam guardadas as configurações do PostgreSQL.
  + Basta abrir com editor de texto (Sublime text, Notepad++, … ) e procurar por “datestyle”.
  + Para alterar o padrão basta mudar a arrumação das letras e salvar o arquivo.
  + Dado que **dmy** é:
    - **d** é day
    - **m** é month
    - **y** é year
  + Lembrar de salvar comentado em baixo a configuração original antes salvar uma alteração.
  + Reiniciar o servidor (computador), para implementar as mudanças.
* No windows:  
  + Na pasta:  
    C:/Arquivos de Programas/PostgreSQL/14[*Numero da versão do PostgreSQL*]/data/
  + No arquivo “/postgresql.conf”, onde ficam guardadas as configurações do PostgreSQL.
  + Basta abrir com editor de texto (Sublime text, Notepad++, … ) e procurar por “datestyle”.
  + Para alterar o padrão basta mudar a arrumação das letras e salvar o arquivo.
  + Dado que **dmy** é:
    - **d** é day
    - **m** é month
    - **y** é year
  + Lembrar de salvar comentado em baixo a configuração original antes salvar uma alteração.
  + Reiniciar o servidor, para implementar as mudanças.  
    - Para reiniciar o servidor, no “executar”, digitar “serviços” e clickar na opção de programa “SERVIÇOS”.
    - Dentro de “SERVIÇOS”, o programa vai mostrar todos os serviços do **WINDOWS**, procurar pelo “PostgreSQL”.
    - Selecionar o “PostgreSQL” e clickar em “reiniciar o serviço”.
    - Voltar no **pgAdmin 4** dar “refresh” na tabela, ou servers.
    - Caso a conexão não esteja estabelecida, basta clickar em “**Query Tool**” para restabeler nova conexão.

# 6 Aula 121 - Abrir arquivo “.sql” no **pgAdmin4**

* Ao iniciar o programa **pgAdmin4**, abrir a aba **Query Tools** de programação **SQL**.
* Com a aba “**Query Tools**” aberta, clickar na opção “**Open File**”, navegar pelas pastas e selecionar o arquivo com extensão “.sql” para abrir.
* O arquivo será aberto na aba “**Query Tools**”.

# 7 Aula 122 - Introdução a funções de agregação

## 7.1 Teoria

* O que são funções de agregação?  
  + Funções de agregação são funções SQL que permitem executar uma operação aritmética nos valores de uma coluna em todos os registros de uma tabela.
  + Uma função de agregação executa um cálculo em um conjunto de valores e retorna um único valor.
  + As funções de agregação frequentemente são usadas com a cláusula **GROUP BY** da instrução **SELECT**.
  + As funções de agregação agregam, somam e resumem registros, o que é apreciado em *data science*.

## 7.2 Funções de agregação

* **AVG**()  
  + Calcula a média aritmética sobre o conjunto de linhas fornecido.
  + Retorna a média aritmética dos valores dos registros.
  + Sintaxe:  
    **SELECT**  
    *setor*,  
    **AVG**(*salario*) **AS** “MEDIA DE SALARIO”  
    **FROM** *tabela*  
    **GROUP BY** *setor*;
* **COUNT**()  
  + Essa função retorna o número de itens encontrados em um grupo.
  + Com exceção da função **COUNT**(\*), as funções de agregação ignoram valores nulos.
  + Sintaxe:  
    **SELECT**  
    *setor*,  
    **COUNT**(*nome*) **AS** “NUMERO FUNCIONARIOS”  
    **FROM** *tabela*  
    **GROUP BY** *setor*;  
    ou  
    **SELECT**  
    **COUNT**(\*) **AS** “NUMERO DE REGISTROS”  
    **FROM** *tabela*;
* **MIN**()  
  + Retorna o valor Mínimo de um conjunto de valores.
  + Sintaxe:  
    **SELECT**  
    *setor*,  
    **MIN**(*salario*) **AS** “MENOR SALARIO DO SETOR”  
    **FROM** *tabela*  
    **GROUP BY** *setor*;
* **MAX**()  
  + Retorna o Valor máximo de um conjunto de valores.
  + Sintaxe:  
    **SELECT**  
    *setor*,  
    **MAX**(*salario*) **AS** “MAIOR SALARIO DO SETOR”  
    **FROM** *tabela*  
    **GROUP BY** *setor*;
* **SUM**()  
  + Total (Soma) de um conjunto de valores.
  + Sintaxe:  
    **SELECT**  
    *setor*,  
    **SUM**(*salario*) **AS** “TOTAL DE SALARIOS DO SETOR”  
    **FROM** *tabela*  
    **GROUP BY** *setor*;

## 7.3 *Alias*

* Um *alias* de coluna permite atribuir um nome temporário a uma coluna ou expressão na lista de projeção de uma instrução **SELECT**.
* O *alias* da coluna existe temporariamente durante a execução da consulta.
* É principalmente importante colocar *alias* em colunas que levam formulas, para facilitar o entendimento de quem vai ler a consulta.
* Sintaxe:  
  **SELECT**  
  **AVG**(*coluna1*) **AS** “*ALIAS*”  
  …

## 7.4 **GROUP BY**

* A cláusula **GROUP BY** divide as linhas retornadas da instrução **SELECT** em grupos.
* Para cada grupo, você pode aplicar uma função agregada, por exemplo, **SUM**() para calcular a soma dos itens ou **COUNT**() para obter o número de itens nos grupos.
* A cláusula de instrução divide as linhas pelos valores das colunas especificadas na cláusula **GROUP BY** e calcula um valor para cada grupo.
* O **PostgreSQL** avalia a cláusula **GROUP BY** após as cláusulas **FROM** e **WHERE** e antes das cláusulas **HAVING SELECT**, **DISTINCT**, **ORDER BY** e **LIMIT**.



* Sintaxe:  
  **SELECT** *Country*, *Region*, **SUM**(*sales*) **AS** “Total Sales”  
  **FROM** *Sales*  
  **GROUP BY** *Country*, *Region*;

# 8 Aula 123 - Estatística Básica (LIMIT, ORDER BY e funções de Agregação Média e Soma)

## 8.1 Limite de linhas mostradas numa consulta - LIMIT

* O comando **LIMIT** determina a quantidade máxima de linhas/registros que serão mostrados de uma determinada consulta.
* O comando vem acompanhado do número de linhas da visualização da consulta.
* Sintaxe:  
  **SELECT** \* **FROM** *tabela*  
  **LIMIT** 10;

## 8.2 **ORDER BY**

* A palavra-chave **ORDER BY** é usada para classificar o conjunto de resultados em ordem crescente ou decrescente.
* A ordem na qual as linhas são retornadas em um conjunto de resultados não é garantida, a menos que uma cláusula **ORDER BY** seja especificada.
* **ORDER BY** organiza os resultados de acordo com uma ou mais colunas da tabela, podendo definir a ordem do resultados como crescente ou decrescente.  
  + **ASC**  
    Classifica os registros em ordem crescente.
  + **DESC**  
    Classifica os registros em ordem decrescente.
* A palavra-chave **ORDER BY** classifica os registros em ordem crescente por padrão. Para classificar os registros em ordem decrescente, use a palavra-chave **DESC**.
* Várias colunas de classificação podem ser especificadas. Os nomes de coluna devem ser exclusivos. A sequência das colunas de classificação na cláusula **ORDER BY** define a organização do conjunto de resultados classificado. Ou seja, o conjunto de resultados é classificado pela primeira coluna e então essa lista ordenada é classificada pela segunda coluna e assim por diante.
* É possivel ao invés de especificar o nome do campo/coluna no **ORDER BY**, substituir pela posição em que a coluna aparece na clausula **SELECT**. Porem não é entendida por outros bancos de dados e usuários com tanta facilidade quanto com a especificação do nome de coluna real. Além disso, as alterações na lista de seleção, como a alteração da ordem das colunas ou a adição de novas colunas, exigirão a modificação da cláusula **ORDER BY** para evitar resultados inesperados.
* Sintaxe com exemplo:  
  **SELECT** \* **FROM** *Customers*  
  **ORDER BY** *Country* **ASC**, *CustomerName* **DESC**;

## 8.3 Funções de Agregação

### 8.3.1 Média - **AVG**

* A função **AVG**(), retorna a média dos valores em um grupo.
* Ignora valores nulos.
* Sintaxe:  
  **SELECT**  
  **AVG**(*preco*) **AS** “PRECO\_MEDIO”  
  **FROM** *produto*;

### 8.3.2 Soma - **SUM**

* A função **SUM**(), retorna a soma de todos os valores, ou somente os valores **DISTINCT** na expressão.
* **SUM**() pode ser usado exclusivamente com colunas numéricas.
* Valores nulos são ignorados.
* Sintaxe:  
  **SELECT**  
  *nome*,  
  **SUM**(*valor*) **AS** “TOTAL\_RECEBIDO”  
  **FROM** *produto*  
  **GROUP BY** *id*;

# 9 Aula 124 - Estatística Básica (Teoria medidas de posição e dispersão)

## 9.1 Preparação dos dados para aplicação de estatística básica

### 9.1.1 Teoria

* Definição de Estatística:  
  A Estatística de uma maneira geral compreende aos métodos científicos para COLETA, ORGANIZAÇÃO, RESUMO, APRESENTAÇÃO e ANÁLISE de Dados de Observação (Estudos ou Experimentos), obtidos em qualquer área de conhecimento. A finalidade é a de obter conclusões válidas para tomada de decisões.  
  + Estatística Descritiva  
    Parte responsável basicamente pela COLETA e SÍNTESE (Descrição) dos Dados em questão.  
    Disponibiliza de técnicas para o alcance desses objetivos. Tais Dados podem ser provenientes de uma AMOSTRA ou POPULAÇÃO.
  + Estatística Inferencial  
    É utilizada para tomada de decisões a respeito de uma população, em geral fazendo uso de dados de amostrais.  
    Essas decisões são tomadas sob condições de INCERTEZA, por isso faz-se necessário o uso da TEORIA DA PROBABILIDADE.
* O fluxograma da estatística descritiva pode ser espresso da seguinte forma:  
  
* A representação tabular (Tabelas de Distribuição de Frequências) deve conter:  
  + Cabeçalho  
    Deve conter o suficiente para que as seguintes perguntas sejam respondidas “**o que?**” (Relativo ao fato), “**onde?**” (Relativo ao lugar) e “**quando?**” (Correspondente à época).
  + Corpo  
    É o lugar da Tabela onde os dados serão registrados. Apresenta colunas e sub colunas.
  + Rodapé  
    Local destinado à outras informações pertinentes, por exemplo a Fonte dos Dados.
* População e Amostras  
  + População  
    É o conjunto de todos os itens, objetos ou pessoas sob consideração, os quais possuem pelo menos uma característica (Variável) em comum. Os elementos pertencentes à uma População são denominados “Unidades Amostrais”.
  + Amostras  
    É qualquer subconjunto (não vazio) da População. É extraída conforme regras pré-estabelecidas, com a finalidade de obter “estimativa” de alguma Característica da População.
* Tipos de variáveis  
    
  + *Qualitativo nominal*  
    Não possuem uma ordem natural de ocorrência.
  + *Qualitativo ordinal*  
    Possuem uma ordem natural de ocorrência.
  + *Quantitativo descreta*  
    Só podem assumir valores inteiros, pertencentes a um conjunto finito ou enumerável.
  + *Quantitativo continua*  
    Podem assumir qualquer valor em um determinado intervalo da reta dos números reais.

### 9.1.2 Preparação dos dados (sumariazar dados coletados)

* Frequência (conceito)  
  É a quantidade de vezes que um valor é observado dentro de um conjunto de dado.
* Distribuição em frequências  
  + A distribuição tabular é denominada: “Tabela de Distribuição de Frequências”.
  + Podemos separar em 3 modelos de distribuição tabular:  
    - Variável Quantitativa Discreta.
    - Variável Quantitativa Contínua.
    - Variáveis Qualitativas.

#### 9.1.2.1 Variável Quantitativa Discreta

* Passos da preparação dos dados:  
  + 1º Passo - **DADOS BRUTOS**: Obter os dados da maneira que foram coletados.
  + 2º Passo - **ROL**: Organizar os DADOS BRUTOS em uma determinada ordem (crescente ou decrescente).
  + 3º Passo - **CONSTRUÇÃO TABELA**: Na primeira coluna são colocados os valores da variável, e nas demais as respectivas frequências.
  + Frequência absoluta simples (Nº de vezes que cada valor da variável se repete).
* Principais campos da **distribuição tabular de variaveis quantitativas discreta**:  
  + é o número total de elementos da amostra.
  + é o número de valores distintos que a variavel assume.
  + é a Frequência Absoluta Simples.
  + é a Frequência Relativa Simples.
  + é a Frequência Relativa Simples Percentual. .
  + é a Frequência Absoluta Acumulada.

  
Obs.: As setas simbolizam ordem crescente ou decrescente.

#### 9.1.2.2 Variável Quantitativa Contínua

* Teoria:  
  + A construção da representação tabular é realizada de maneira análoga ao caso das variáveis discretas.
  + As frequências são agrupadas em classes, denominadas de “Classes de Frequência”.
  + Denominada “Distribuição de Frequências em Classes” ou “Distribuição em Frequências Agrupadas”.  
    
* Convencionar o tipo de intervalo para as classes de frequência:  
    
  

Passos para contruir a **Tabela Distribuição de Frequências Contínua**:

1. Como estabelecer o **número de classes** ():

* Normalmente varia de 5 a 20 classes.
* Critério fórmula de Sturges:
* Critério da Raiz quadrada:
* Onde é o número de elementos amostrais.

1. Como calcular a **Amplitude Total** ():

* Diferença entre o maior e o menor valor observado.
* Intervalo de variação dos valores observados.
* Aproximar valor calculado para múltiplo do nº classes ().
* Garantir inclusão dos valores mínimo e máximo.
* Cálculo:
* Onde,  
   é a Amplitude Total.  
   é o *valor máximo das amostras*.  
   é o *valor mínimo das amostras*.
* Exemplo:  
  Se ,  
    
  Logo, arredondando , para aproximar o valor de um múltiplo de .

1. Como cálcular a **Amplitude das classes da frequência** ():

* As classes terão amplitudes iguais.
* Cálculo:
* Onde, é o **número de classes** e é a **Amplitude Total**.

1. Como determinar o ponto médio das classes, representatividade da classe ():

* Onde,  
   é o limite superior da classe.  
   é o limite inferior da classe.

1. Passos da preparação dos dados:

* 1º Passo - **DADOS BRUTOS**: Obter os dados da maneira que foram coletados.
* 2º Passo - **ROL**: Organizar os DADOS BRUTOS em uma determinada ordem (crescente ou decrescente).
* 3º Passo - **CONSTRUÇÃO TABELA**: Na primeira coluna são colocados as classes, e nas demais as respectivas frequências.
* Exemplo:  
    
   são as classes.  
   é a Frequência Absoluta Simples.  
   é a Frequência Relativa Simples.  
   é a Fequência Relativa Simples Percentual.  
   é a Frequência Absoluta Acumulada.  
   é a Fequência Absoluta Acumulada Simples.  
   é a Fequência Absoluta Acumulada Simples Percentual.  
   é a Representatividade da classe (ponto médio das classes).

#### 9.1.2.3 Variáveis Qualitativas

* Passos da preparação dos dados:  
  + Análogo ao procedimento para dados discretos.
  + 1º Passo - **DADOS BRUTOS**: Obter os dados da maneira que foram coletados.
  + 2º Passo - **ROL**: Nesse caso é feita organização dos DADOS BRUTOS em ordem (Crescente ou Decrescente) de importância.
  + 3º Passo - **CONSTRUÇÃO TABELA** (Com duas ou mais colunas).
* Distribuição de Frequencia:  
  + é o número de valores distintos que a variavel assume.
  + é a Frequência Absoluta Simples.
  + é a Frequência Relativa Simples.
  + é a Fequência Relativa Simples Percentual.
  + Inserir comentário sobre os dados.

## 9.2 Medidas de posição

* Localizar a *maior concentração de valores* de uma distribuição.
* *Sintetizar o comportamento* do conjunto do qual ele é originário.
* Possibitar a *comparação* entre séries de dados.
* As principais **medidas de posição** são:  
  + **Média Aritmética** (Simples e Ponderada)
  + **Mediana**
  + **Moda**
  + **Separatrizes**
* Medidas de posição comparação:



### 9.2.1 Média Aritmética (Simples e Ponderada)

* **Média Aritmética Simples**, dados Não-Agrupados (não tabelados):  
  + **Média Aritmética** () é o valor médio dos dados da distribuição.
  + É a soma de todos os elementos, dividido pelo número total de elementos.
  + Cálculo:
* **Média Aritmética Ponderada**, dados Agrupados (tabelados):  
  + Atribui-se um peso a cada valor da série.
  + É o *Ponto Médio das Classes* (), multiplicado por suas respectivas *Frequência Absoluta Simples* (), somadas. Dividido pelo *Número Total de Elementos da Amostra* ().
  + Cálculo:
  + ou,

### 9.2.2 Mediana ()

#### 9.2.2.1 Mediana Discreta

* Com dados em ROL, é o valor que divide o conjunto de dados em duas partes iguais.
* No caso de número de elementos impar, a mediana () é o elemento central.
* No caso de número de elementos par, a mediana () é a média aritmética simples dos valores centrais:
* Onde,  
   é a posição do elemento;  
   é o número total de elementos.

#### 9.2.2.2 Mediana Contínua

* Mediana () em distribuição de frenquência em variável contínua (dados agrupados em classes):  
  1. Fazer a coluna da **Frequência Absoluta Acumulada**, que é o somatório das frequências ao logo das classes.
  2. Definindo o **Intervalo da Mediana**.
  + Obter o número total de elementos (somatório das frenquências de classes),
  + Determinar a posição do elemento do meio do somatório das frequencias:
  + A classe que contém essa posição na **Frequência Absoluta Acumulada** é a classe do *intervalo da mediana*.
  1. Cálculo da Mediana:
  + Onde,  
     é o limite inferior do *intervalo da mediana*;  
     é o somatório das frequências (**frequência total** ());  
     é a **Frequência Absoluta Acumulada** da classe anterior (linha anterior ao *intervalo da mediana*);  
     é a **Frequência Absoluta Simples** do *intervalo da mediana*;  
     é a Amplitudade da classe do *intervalo da mediana*.

### 9.2.3 Moda

* Moda ou : Valor com maior frequência de ocorrência em uma distribuição.
* Podem haver mais de um valor distinto com maior frequência, podendo assim ter mais de um valor na moda.
* Moda com frequência Continua:  
  1. **Moda Bruta** ():
  + Achar a classe com maior frequência, esse será o *Intervalo Modal*.
  + Cálcular o *Ponto Médio* (Representatividade da classe) do *Intervalo Modal*:
  + Onde,  
    LS = Limite superior da classe;  
    LI = Limite inferior da classe.
  + O *Ponto Médio* do *Intervalo Modal* será a **Moda Bruta**().
  1. **Moda King** ou **Moda do Rei** ():
  + Determinar o intervalo (classe) com maior frequência, esse será o *Intervalo Modal*.
  + Cálculo da Moda de King ():
  + Onde,  
     é o limite inferior da classe do *Intervalo Modal*;  
     é a frequência da classe posterior ao *Intervalo Modal*;  
     é a frequência da classe anterior ao *Intervalo Modal*;  
     é a amplitude do intervalo da classe
  1. **Moda de Czuber** ():
  + Determinar o intervalo (classe) com maior frequência, esse será o *Intervalo Modal*.
  + Cálculo da **Moda de Czuber** ():
  + Onde,  
     é o limite inferior da classe do *Intervalo Modal*;  
     é a variação (diferença) da frequência da classe anterior (ao *Intervalo Modal*) com o *Intervalo Modal* (classe com maior frequência)
  + é a variação (diferença) da frequência da classe posterior (ao *Intervalo Modal*) com o *Intervalo Modal* (classe com maior frequência)
  + é a amplitude do intervalo da classe

### 9.2.4 Separatrizes

* **Separatrizes** são valores da distribuição que a dividem em partes quaisquer.
* A **mediana**, apesar de ser uma medida de tendência central, é também uma **separatriz** de ordem , ou seja, divide a distribuição em duas partes iguais.
* As **separatrizes** mais comumente usadas são:  
  + **Quartis**  
    Dividem a distribuição em quatro partes iguais, de ordem .
  + **Decis**  
    Dividem a distribuição em 10 partes iguais, de ordem .
  + **Centis**  
    Dividem a distribuição em 100 partes iguais, de ordem .
* Fórmula das Separatrizes:

1. Achar o **Intervalo da separatriz**

* É a classe em que se encontra a separatriz procurada.
* Fazer a coluna de **Frequencia Absoluta Acumulada** ().
* É o somatório das frequencias (total das frequencias), multiplicado pela fração da separatriz procurada (). O resultado é a posição da frequencia na coluna **Frequencia Absoluta Acumulada** ().
* A classe na qual a posição pertence é o **Intervalo da separatriz**.

1. Cálculo da separatriz:

* Onde,  
   é o limite inferior do **Intervalo da separatriz**;  
   é a fração (porcentagem) da separatriz procurada;  
   é o somatório das frequências;  
   é a **Frequência Absoluta Acumulada** da classe anterior ao **intervalo da separatriz**;  
   é a **Frequência Absoluta Simples** do **intervalo da separatriz**;  
   é a **Amplitude** da classe (limite superior - limite inferior da classe).

1. Cálculo de **Amplitude Interquartil** ():

* É a diferença entre 3º quartil e o 1º quartil.
* Para descobrir os valores dos Quartis ( e ) basta usar o *cálculo das separatrizes*.

## 9.3 Medidas de dispersão

* Medem o grau de **variabilidade** (dispersão) dos valores observados em torno da **Média Aritmética**.
* Caracterizam a **representatividade da média** e o nivel de **homogeneidade** ou **heterogeneidade** dentro de cada grupo analizado.



### 9.3.1 Amplitude Total ()

* Diferença entre o maior e o menor dos valores da série.
* Não considera a dispersão dos valores internos, apenas os extremos.
* Utilização limitada enquanto medida de dispersão, oferece pouca informação.
* Cálculo:
* Onde,  
   é o valor máximo da série;  
   é o valor mínimo da série.

### 9.3.2 Desvio

#### 9.3.2.1 Desvio Absoluto ()

* Para dados não agrupados:  
  + Os **Desvios Absolutos** () são a diferença absoluta entre um valor observado e a média aritmética:
  + Onde,  
     é o **valor de cada elemento**;  
     é a **Média Aritmética**.
  + Os **Desvios Absolutos** () são um conjunto de elementos como resposta final.
* Para dados agrupados, sem intervalo de classe:  
  + Cálculo:
  + Onde,  
     é o valor da variável discreta;  
     é a **Média Aritmética**.
* Para dados agrupados, com intervalo de classe:  
  + Cálculo:
  + Onde,  
     é a **Representatividade da classe** (ponto médio da classe);  
     é a **Média Aritmética** cálculada para *dados agrupados continuos*:

#### 9.3.2.2 Desvio Absoluto Médio ()

* É a **Média** dos **Desvios**.
* Para dados não agrupados:  
  + Cálculo:
  + Onde,  
     é o **valor de cada elemento**;  
     é a **Média Aritmética**;  
     é o **número total de elementos** (frequencia total).
* Para dados agrupados, sem intervalo de classe:  
  + Cálculo:
  + Onde,  
     é o **Desvio Absoluto** para dados agrupados, sem intervalo de classe;  
     é a **Frequência** de cada variável discreta;  
     é o número total de elementos (ou somatório das frequências).
* Para dados agrupados, com intervalo de classe:  
  + Cálculo:
  + Onde,  
     é o **Desvio Absoluto** para dados agrupados, com intervalo de classe;  
     é a **frequência** de cada intervalo de classe.

### 9.3.3 Variância ( ou )

* Leva em consideração os valores extremos e também os valores intermediários.
* Relaciona os desvios em torno da média (destancias dos valores ate a média).
* Média Aritmética dos quadrados dos desvios.
* O símbolo para **Variância Populacional** é o sigma ao quadrado (), já o símbolo para **Variância Amostral** é o “S” maiusculo ao quadrado ().
* Cálculo para dados não agrupados:  
  + População
  + Onde,  
     é o valor de **cada elemento da série**;  
     é o valor da **Média Aritmética Simples**;  
     é o **número total da população**.
  + Amostra
  + Onde,  
     é o valor de **cada elemento da série**;  
     é o valor da **Média Aritmética Simples**;  
     é o **número de elementos da Amostra**;  
     é por ser uma estimativa no caso da Amostra, trabalhando assim com um grau a menos de liberdade.
* Cálculo dados agrupados:  
  + Para dados agrupados, sem intervalo de classe (**Variáveis Discretas**):  
    - População
    - Onde,  
       é o valor de **cada elemento da série**;  
       é o valor da **Média Aritmética Ponderada**;  
       é a **Frequência** da variável;  
       é o somatório das **Frequências**.
    - Amostra
    - Onde,  
       é o valor de **cada elemento da série**;  
       é o valor da **Média Aritmética Ponderada**;  
       é a **Frequência** da variável;  
       ou é o somatório das **Frequências** da Amostra menos 1.
  + Para dados agrupados, com intervalo de classe (**Variáveis Contínuas**):  
    - População
    - Onde,  
       é a **Representatividade das Classe** (**Ponto Médio das Classes**);  
       é o valor da **Média Aritmética Ponderada**;  
       é a **Frequência** da variável;  
       é o somatório das **Frequências**.
    - Amostra
    - Onde,  
       é a **Representatividade das Classe** (**Ponto Médio das Classes**);  
       é o valor da **Média Aritmética Ponderada**;  
       é a **Frequência** da variável;  
       ou é o somatório das **Frequências** da Amostra menos 1.

### 9.3.4 Desvio-padrão ( ou )

#### 9.3.4.1 Variância x Desvio-padrão

* **Variância**:  
  + Número em unidade “quadrada”.
  + Maior dificuldade de compreensão e menor utilidade na estatística descritiva.
  + Extremamente relevante na inferência estatística e em combinações de amostras.
* **Desvio-padrão**:  
  + Mais usado na comparação de diferenças entre conjuntos de dados.
  + Determina a dispersão dos valores em relação a **Média**.
  + Volta-se com os dados para a unidade original.

#### 9.3.4.2 Desvio-padrão (Populacional e Amostral)

* Determina a dispersão dos valores em relação a **Média**.
* População
* Onde,  
   é a **Variância Populacional**;  
   é o **Desvio-padrão Populacional**.
* Amostra
* Onde,  
   é a **Variância Amostral**;  
   é o **Desvio-padrão Amostral**.

### 9.3.5 Coeficiente de Variação ()

#### 9.3.5.1 Teoria

* Medida relativa de dispersão.
* Útil para comparação em termos relativos do grau de concentração.
* O **Coeficiente de Variação** () é expresso em porcentagens.
* Diz-se que uma distribuição:  
  + tem **Baixa Dispersão**.
  + tem **Média Dispersão**.
  + tem **Alta Dispersão**.

#### 9.3.5.2 Cálculo do Coeficiente de Variação

* População:
* Onde,  
   é o **Desvio-padrão Populacional**;  
   é a **Média Populacional**.
* Amostra:
* Onde,  
   é o **Desvio-padrão Amostral**;  
   é a **Média Amostral**.

# 10 Aula 125 - Análise Estatística

* Para fazer uma Análise Estatística eficiente de dados, necessitamos:  
  + Limpar os dados  
    Remover os *OUTLIER* (valores atipicos, inconsistentes).
  + Aplicar Estatística Descritiva aos dados  
    As medidas de posição (**Média**, **Mediana** e **moda**) e dispersão (**Amplitude Total**, **Desvio**, **Desvio Médio**, **Variância**, **Desvio-padrão** e **Coeficiente de Variação**) são maneiras de descrever os dados.
  + Comparar as medidas dos dados  
    Principalmente medidas de dispersão, me especial **Coeficiente de Variação**, são ótimas para comparar dados.
  + Previsão de dados  
    A principal técnica é de **Regressão**, porém para aplicar, necessita que os dados estejam limpos e com pouca dispersão (quanto menor, melhor).

# 11 Aula 126 - Modelagem de Banco de dados X Modelagem Data Science e BI

## 11.1 Modelagem de Banco de dados

* Evitam reduncancia, consequentemente poupam espaço em disco.
* Consomem muito processamento em função de **JOINS**. Queries lentas.
* Por boas práticas, o banco de dados deve seguir (pelo menos) as três primeiras **Formas Normais**.

### 11.1.1 Primeira forma normal

* 3 Regras:  
  1. Todo campo vetorizado se tornará outra tabela.
  + Campo vetorizado é todo campo que apresenta algo como um vetor dentro dele.
  + Varios dados do mesmo tipo (vetor).
  + Exemplo:  
    *vetor* [VERDE, AMARELO, LARANJA,…]
  1. Todo campo multivalorado se tornará outra tabela.
  + Campo multivalorado é todo campo que apresenta algo como uma lista dentro dele.
  + Diversos dados de tipos diferentes (lista).
  + Exemplo:  
    *list* (1, VERDE, CASA, …)
  1. Toda tabela necessita de pelo menos um campo que identifique todo registro como sendo único (é o que chamamos de “**Chave Primaria**” ou “**Primary Key**”).
  + Tipos de **CHAVE PRIMARIA**:  
    - NATURAL  
      * Pertence ao registro intrinsecamente.
      * Muito útil, porem pouco confiavel. Depende de terceiros para existir, como o governo por exemplo.
      * Exemplo: CPF.
    - ARTIFICIAL  
      * É criada pelo/para o banco de dados para identificar o registro.
      * Exemplo: ID.
      * Mais indicado de se trabalhar, pois oferece controle total por parte do administrador do banco de dados e não depende de terceiros para existir.

### 11.1.2 Segunda forma normal

“Uma relação está na **2º forma normal** se, e somente se, estiver na **1º forma normal** e cada atributo não-chave for dependente da chave primária inteira, isto é, cada atributo não-chave não poderá ser dependente de apenas parte da chave.”

* No caso de tabelas com chave primária composta, se um atributo depende apenas de uma parte da chave primária, então esse atributo deve ser colocado em outra tabela.
* Uma relação está na **2º forma normal** quando duas condições são satisfeitas:  
  + A relação estiver na **1º forma normal**.
  + Todos os atributos primos dependerem funcionalmente de toda a **chave primária**.
* Conclusões:  
  + Maior independência de dados.
  + Redundâncias e anomalias: dependências funcionais indiretas.

### 11.1.3 Terceira forma normal

“Uma relação R está na **3º forma normal** se ela estiver na **2º forma normal** e cada atributo não-chave de R não possuir **dependência transitiva**, para cada chave candidata de R. Todos os atributos dessa tabela devem ser independentes uns dos outros, ao mesmo tempo que devem ser dependentes exclusivamente da **chave primária** da tabela.”

* Exemplo ilustrativo:  
  “Uma tabela não está na **Terceira Forma Normal** porque a coluna *Total* é dependente, ou é resultado, da multiplicação das colunas *Preço* e *Quantidade*, ou seja, a coluna *total* tem **dependência transitiva** de colunas que não fazem parte da **chave primária**, ou mesmo candidata da tabela. Para que essa tabela passe à **Terceira forma normal** o campo *Total* deverá ser eliminado, a fim de que nenhuma coluna tenha dependência de qualquer outra que não seja exclusivamente chave”.
* Passagem para a **3º forma normal**:  
  + Para estar na **3º forma normal** precisa estar na **2º forma normal**.
  + Geração de novas tabelas com DF (Dependências Funcionais) diretas.
  + Análise de dependências funcionais entre atributos não-chave.
  + Verificar a dependência exclusiva da **chave primária**.
  + Entidades na **3º forma normal** também não podem conter atributos que sejam resultados de algum cálculo de outro atributo.
* Conclusões:  
  + Maior independência de dados.
  + **3º forma normal** gera representações lógicas finais na maioria das vezes.
  + Redundâncias e anomalias: dependências funcionais.

## 11.2 Modelagem Data Science

* Foca em agregações e performance.
* Não se preocupa com espaço em disco.
* Não evitam redundâncias, em função de uma melhor performance.
* Preferencialmente **Modelagem Colunar**, Tabelas com redundâncias que crescem para baixo facilmente (agregam o máximo de informações possivel numa mesma tabela).
* Performa melhor que modelos **BI** (**Modelagem Dimensional**), pois não utiliza tantos **JOIN**s.

## 11.3 Modelagem Business Intelligence

* Foca em agregações e performance.
* Não evitam redundâncias, em função de uma melhor performance.
* Tem um desempenho (performace) pior que em **Data Science** pois o **Modelo Dimensional** ainda implica em uso de **JOIN**s, unindo **fato** com **dimensões**, para formar as **QUERY**s (consultas).
* Não se preocupa com espaço em disco.
* Modelagem mínima, **Data Warehouse** (**DW**).
* *Modelagem Dimensional*, ou *Multidimensional* (**STAR SCHEMA** e **SNOWFLAKE SCHEMA**).

### 11.3.1 Modelagem Dimensional

* **Modelagem dimensional** (ou **multidimensional**) é uma técnica de projeto lógico normalmente usada para **Data Warehouse** que contrasta com a **modelagem entidade-relacionamento**.
* A construção de um modelo dimensional bem desenhado deve ter como princípio a simplicidade, afinal modelos muito complexos tentem a ser problemáticos a longo prazo, tornando-se “pesados” e de difícil manutenção, então aqui podemos aplicar uma regra básica, “se está muito complexo, está errado”, ou seja, modelagens muito complexas precisam ser reavaliadas e simplificadas.
* A modelagem dimensional é a única técnica viável para bancos de dados que devem responder consultas em um **Data Warehouse**.
* A **modelagem entidade-relacionamento** é muito útil para registro de transações e para fase de administração da construção de um **Data Warehouse**, mas deve ser evitada na entrega do sistema para o usuário final.
* A modelagem multidimensional foi definida sobre dois pilares:  
  + Dimensões Conformados  
    Dimensões conformados diz respeito a entidade que servem de perspectivas de análise em qualquer assunto da organização. Uma dimensão conformada possui atributos conflitantes com um ou mais **data-marts** do **data warehouse**.
  + Fatos com granularidade única  
    Por grão de fato entende-se a unidade de medida de um indicador de desempenho. Assim, quando fala-se de unidades vendidas, pode-se estar falando em unidades vendidas de uma loja em um mês ou de um dado produto no semestre. Obviamente, esse valores não são operáveis entre si.  
    A modelagem multidimensional visa construir um data warehouse com dimensões conformados e fatos afins com grãos os mais próximos possíveis.
* Esse tipo de modelagem tem dois modelos *MODELO ESTRELA* (**STAR SCHEMA**) e *MODELO FLOCO DE NEVE* (**SNOWFLAKE SCHEMA**).

### 11.3.2 STAR SCHEMA

* Neste foi um modelo o objetivo é:  
  + Simplificar a visualização dimensional
  + Facilitando a distinção entre as **dimensões** e os **fatos**.
  + Classifica as tabelas de modelo como **Dimensão** ou **Fato**.
* Classificação de tabelas:  
  + **Fatos**:  
    - **Fatos** são métricas (algo que pode ser medido ou quantificado), resultantes de um evento do processo de negócio. Ou seja, um acontecimento do negócio, que traz uma métrica (ou medida) associada a ele.
    - Uma tabela **Fato** armazena as métricas relacionadas a determinado evento, por exemplo, uma fato de Vendas pode armazenar quantidade de itens vendidos, valor dos itens vendidos, entre outras métricas.
  + **Dimensões**:  
    - As **dimensões** representam os contextos para análise de um fato.
    - Proporcionando diferentes perspectivas de análise para o usuário e normalmente interpretadas como os “filtros possíveis” para determinada tabela **fato**.
* Modelo Teórico:  
  
* Modelo Prático:  
  
* Exemplo:  
  

### 11.3.3 SNOWFLAKE SCHEMA

* O **Snowflake Schema** adiciona complexidade ao modelo, com o objetivo de reduzir a redundância no armazenamento.
* Uma *dimensão* de **Snowflake Schema** (Modelo de Floco de Neve) é um conjunto de tabelas normalizadas para uma única entidade de negócios.
* Este modelo apresenta uma decomposição de uma ou mais **dimensões** que possuem hierarquias.
* Modelo Teórico:  
  
* Ou seja, no modelo Floco existem tabelas de dimensões auxiliares que normalizam as tabelas de dimensões principais.
* Exemplo:  
  A **Adventure Works** classifica *produtos* por *categoria* e *subcategoria*. Os *produtos* são **atribuídos** a *subcategorias* e as *subcategorias*, por sua vez, são atribuídas a *categorias*. No **data warehouse relacional** da **Adventure Works**, a dimensão de produto é normalizada e armazenada em três tabelas relacionadas: **DimProductCategory**, **DimProductSubcategory** e **DimProduct**.  
  
* Processo de Modelagem:  
  + Definição dos processos de negócio;
  + Declaração/definição da granularidade;
  + Identificação dos Fatos;
  + Identificação das Dimensões;
* **Glanularidade** vesus **Detalhamento**:  
  + A granularidade está diretamente ligada na criação das fatos, impactando e definindo o volume de dados a ser armazenado e processado em cada fato.
  + A granularidade diz respeito ao nível de detalhamento dos dados que vamos armazenar em um determinado fato, onde:  
    “*Quanto maior a granularidade, menor o nível de detalhamento e quanto menor a granularidade, maior o nível de detalhamento*”.  
    
  + Exemplo de definição de granularidade:  
    - Vendas de uma loja varejista, onde em uma fato com **baixa granularidade** teremos o armazenamento de dados de vendas em nível de cupom fiscal, resultando em um grande número de linhas armazenadas, porém possibilitando a visualização individual de cada venda.
    - Já em um **fato** determinado com **alta granularidade**, poderíamos armazenar os dados de vendas consolidados por dia, assim reduziríamos a quantidade de linhas armazenadas na tabela, mas perderíamos a capacidade de ver detalhadamente cada venda.
    - É possível ainda ter os dois cenários dentro do mesmo modelo, onde a fato seria selecionada de acordo com a necessidade da consulta, permitindo assim tornar o modelo mais eficiente.

# 12 Aula 127 Parte 1 - Importação de dados de um arquivo

## 12.1 Principais Tipos de Arquivos de Importação e Exportação de dados

* Os tipos mais comuns de arquivos gerados são:  
  + No Caso de Servidores:  
    - “.log”
    - “.csv”
  + No caso de Banco de dados:  
    - “.csv”
    - outros arquivos relacionais.

## 12.2 Sobre Exportar Arquivos

* Um aspecto importante ao exportar um arquivo, devemos passar do “modelo relacional” para o “modelo colunar”, facilitando assim o trabalho desse arquivo com linguagens de programação (R, Python, …).
* No processo de passar do “modelo relacional” para o “modelo colunar”, antes de exportarmos os dados, devemos fazer uma **Query** (consulta) que junte numa única tabela as informações a serem exportadas, podendo adicionar informações de resumo dos dados (como por exemplo, funções de agregação: max, min, avg, …), e então exportar o resultado desta **Query** (consulta).

## 12.3 Importar Arquivos

* O principal formato de arquivo para importação é o “.csv”.
* O passo a passo:  
  1. Preparação da tabela para receber os dados importados.  
     Criação de uma tabela (**CREATE TABLE**) que comporte receber os dados que serão importados do arquivo.
  2. Definir o caminho no dispositivo (computador, servidor, …) em que esta contido o arquivo que se deseja importar.  
     Por boa pratica, pode ser interessante copiar o caminho para o *script*, pois pode ser usado no código em diversos momentos, logo deixa ele de facil acesso pode ser uma boa estrategia.
  3. Comando de Importação
  + **COPY** *nome\_tabela*  
    Indica para qual tabela vai a copia dos dados do arquivo.
  + **FROM** ‘*caminho*’  
    Indica o caminho do arquivo com os dados a serem importados.
  + **DELIMITER** ‘*delimitador\_do\_campo*’  
    Define o delimitador dos campos, dos dados, no arquivo. Pode ser ‘,’, ‘;’, ’ ’, entre outros.
  + **CSV HEADER**;  
    Define o tipo de arquivo e se contém cabeçalho. Se contiver cabeçalho, a primeira linha do arquivo é ignorada.
  1. Verificando os dados importados.  
     Dar um **SELECT** na tabela para verificar se os dados foram importados corretamente.
* Sintaxe, comentários entre colchetes:  
  [Criação de tabela para receber dados importados]  
  **CREATE TABLE** *nome\_tabela*(  
  *coluna\_1* *tipo*,  
  *coluna\_2* *tipo*,  
  *coluna\_3* *tipo*,  
  …  
  );  
  [Salvando caminho para o arquivo. Não é um comando.]  
  ‘C:/Scripts SQL DataScience/’  
  [Comandos de Importação de dados do arquivo]  
  **COPY** *nome\_tabela* [Indica para qual tabela vai a copia dos dados do arquivo.]  
  **FROM** ‘C:/Scripts SQL DataScience/lOGmAQUINAS.csv’ [Indica o caminho do arquivo importado. Entre aspas simples.]  
  **DELIMITER** ‘,’ [Define o delimitador dos campos no arquivo. Entre aspas simples.]  
  **CSV HEADER**; [Indica que o arquivo tem cabeçalho, por conta disto deve ignorar a primeira linha.]  
  [Verificando os dados importados]  
  **SELECT** \* **FROM** *nome\_tabela*;

# 13 Aula 127 (Parte 2) a 132 - Estatística com Banco de dados

## 13.1 Arredondamento (**ROUND**)

* Para arredondar um valor basta aplicar a função **ROUND**() na coluna.
* Os parametros da função **ROUND** são:  
  + *COLUNA*  
    Nome da coluna a qual se quer arredondar.
  + *NÚMERO*  
    Números de casas decimais que se deseja manter.
* Sintaxe:  
  **SELECT**  
  *COLUNA\_1*,  
  **ROUND**(**AVG**(*COLUNA\_2*),2) **AS** *MEDIA*  
  **FROM** *tabela*  
  **GROUP BY** *COLUNA\_1*  
  **ORDER BY** 2 **DESC**  
  **LIMIT** 2;

## 13.2 Medidas de posição

### 13.2.1 Média (**AVG**)

* Para cálcular a **média** nos dados, em um banco de dados, são necessários um conjunto de comandos.
* O principal é a função de agregação **AVG**(), que serve justamente para calcular a média dos valores de uma determinada coluna.
* Porem o comando **AVG** sozinho não seja suficiente para explorar os dados. Em conjunto com filtro (**WHERE**), agrupar os dados (**GROUP BY**) e ordernar os dados (**ORDER BY**) seja uma melhor forma de ter um resumo de informações da média desses dados.
* Sintaxe:  
  **SELECT**  
  *Colune\_1*,  
  **ROUND**(**AVG**(*Coluna\_2*),2) **AS** MEDIA  
  **FROM** *tabela*  
  **WHERE** *Coluna\_1* = ‘*valor*’  
  **GROUP BY** 1  
  **ORDER BY** 2 **DESC**;

### 13.2.2 Moda (**COUNT**)

* Para cálcular a **moda** dos dados, em um banco de dados, são necessários um conjunto de comandos.
* Diferente da **média**, a **moda** são os valores de maior frenquencia no conjunto de dados, podendo assim existir mais de uma **moda** (multimodal).
* O que os comandos pegam no caso da **moda**, é a frequencia de repetição dos dados (atraves da função **COUNT**), filtrar (**WHERE**), agrupar (**GROUP BY**) e por fim ordernar os dados (**ORDER BY**) priorizando as maiores frequencias (**DESC**).
* Com o uso do comando **LIMIT**, para limitar a aprofundidade da investigação dos dados. Por exemplo, podemos querer apenas as três principais modas, sendo essas informções suficiente sobre as modas.
* Sintaxe:  
  **SELECT**  
  *Coluna1*,  
  *QTD*,  
  **COUNT**(\*)  
  **FROM** *tabela*  
  **WHERE** *Coluna1* = ‘*valor*’  
  **GROUP BY** *Coluna1*, *QTD*  
  **ORDER BY** 3 **DESC**  
  **LIMIT** 3;

### 13.2.3 Moda alternativa

* Outra forma alternativa para achar a *moda* é atraves da expressão:  
  **MODE**() **WITHIN** **GROUP**(**ORDER BY** *Coluna*)
* A função **MODE**(), na expressão, não recebe argumento.
* O argumento *Coluna* é relativo ao campo, que contém os valores do qual se quer achar a *moda*.
* Essa expressão tem por caracteristica (defeito) de achar apenas uma *moda*, não retorna as outras modas, se o campo for multimodal.
* Sintaxe:  
  **SELECT**  
  *Coluna\_1*,  
  **MODE**() **WITHIN** **GROUP**(**ORDER BY** *Coluna\_2*) **AS** “MODA”  
  **FROM** *tabela*  
  **GROUP BY** *Coluna\_1*;

### 13.2.4 Mediana

* É o valor que divide o conjunto de dados em duas partes iguais.
* No caso de número de elementos impar, a mediana é o elemento central.
* No caso de número de elementos par, a mediana é a média aritmética simples dos valores centrais.
* Não tem uma função pré-programada para a mediana no **PostgreSQL**, porém basta implementar o código (comentários entre colchetes):  
  **CREATE OR REPLACE FUNCTION** \_final\_median (**NUMERIC**[])  
  **RETURNS NUMERIC AS**  
  $$ [BLOCO DE PROGRAMACAO, ALTERA DELIMITADOR ATE ACHAR ELE NOVAMENTE]  
  **SELECT** **AVG**(*val*)  
  **FROM** (  
  **SELECT** *val*  
  **FROM** *unnest*($1) *val*  
  **ORDER BY** 1  
  **LIMIT** 2 - **MOD**(*array\_upper*($1, 1), 2)  
  **OFFSET CEIL**(*array\_upper*($1, 1) / 2.0) - 1  
  ) *sub*;  
  $$ [FIM DO BLOCO]  
  **LANGUAGE** ‘sql’ **IMMUTABLE**; [DEFINE A LINGUAGEM NO BLOCO DE PROGRAMACAO]  
  **CREATE AGGREGATE** *median*(**NUMERIC**) (  
  SFUNC=*array\_append*,  
  STYPE=**NUMERIC**[],  
  FINALFUNC=\_final\_median,  
  INITCOND=‘{}’  
  );
* Após implementado o código, a função da mediana passa a ser **MEDIAN**().
* Link da wiki do **PostgreSQL**, da funcionalidade *mediana* e que contém código:  
  <https://wiki.postgresql.org/wiki/Aggregate_Median>

## 13.3 Medidas de dispersão

### 13.3.1 Amplitude Total

* **Amplitude** é uma medida de dispersão.
* O cálculo da **Amplitude** é a diferença entre o valor máximo e mínimo, por consequência, as funções aplicada ao banco de dados para o cálculo são:  
  + **MAX**()  
    Retorna o valor máximo de determinada coluna.
  + **MIN**()  
    Retorna o valor mínimo de determinada coluna.
* Para ajudar na sumariazação dos dados, em função do cálculo da amplitude, outros comandos usados são de filtro (**WHERE**), agrupamento dos dados (**GROUP BY**) e ordenamento dos dados (**ORDER BY**).
* Sintaxe:  
  **SELET**  
  *Coluna\_1*,  
  **MAX**(*Coluna\_2*) **AS** VALOR\_MAX,  
  **MIN**(*Coluna\_2*) **AS** VALOR\_MIN,  
  (**MAX**(*Coluna\_2*) - **MIN**(*Coluna\_2*)) **AS** AMPLITUDE  
  **FROM** *tabela*  
  **GROUP BY** 1  
  **ORDER BY** 4 **DESC**;

### 13.3.2 Variância

* Relaciona os desvios em torno da **média** (destancias dos valores ate a média).
* No **PostgreSQL** existem funções para cálcular a *variância* de um campo/coluna:  
  + **VAR\_POP**()  
    Para cálcular a *variância* de uma *população*.
  + **VARIANCE**()  
    Para cálcular a *variância* de uma *amostra*.
* Para ajudar na sumarização dos dados, os comandos de filtro (**WHERE**), agrupamento dos dados (**GROUP BY**) e ordenamento dos dados (**ORDER BY**) ainda de mostram importantes.
* Sintaxe:  
  **SELECT**  
  *Coluna\_1*,  
  **ROUND**(**AVG**(*QTD*),2) **AS** MEDIA,  
  **MAX**(*QTD*) **AS** MAXIMO,  
  **MIN**(*QTD*) **AS** MINIMO,  
  (**MAX**(*QTD*) - **MIN**(*QTD*)) **AS** AMPLITUDE,  
  **ROUND**(**VAR\_POP**(*QTD*),2) **AS** VARIANCIA  
  **FROM** *tabela*  
  **GROUP BY** *Coluna\_1*  
  **ORDER BY** 6 **DESC**;

### 13.3.3 Desvio-padrão

* Determina a dispersão dos valores em relação a **média**, porem com os dados na unidade original (diferente da variância que é a unidade ao quadrado).
* No **PostgreSQL** existem funções para cálcular o *desvio-padrão* de um campo/coluna:  
  + **STDDEV\_POP**()  
    Para cálcular o *desvio-padrão* de uma *população*.
  + **STDDEV**()  
    Para cálcular o *desvio-padrão* de uma *amostra*.
* Para ajudar na sumarização dos dados, os comandos de filtro (**WHERE**), agrupamento dos dados (**GROUP BY**) e ordenamento dos dados (**ORDER BY**) ainda de mostram importantes.
* Sintaxe:  
  **SELECT**  
  *Coluna\_1*,  
  **ROUND**(**AVG**(*QTD*),2) **AS** MEDIA,  
  **MAX**(*QTD*) **AS** MAXIMO,  
  **MIN**(*QTD*) **AS** MINIMO,  
  (**MAX**(*QTD*) - **MIN**(*QTD*)) **AS** AMPLITUDE,  
  **ROUND**(**STDDEV\_POP**(*QTD*),2) **AS** DESV\_PAD  
  **FROM** *tabela*  
  **GROUP BY** *Coluna\_1*  
  **ORDER BY** 6 **DESC**;

### 13.3.4 Coeficiente de variação

* O cálculo do *coeficiente de variação*:
* Onde,  
   é o **Desvio-padrão Populacional**;  
   é a **Média Populacional**.
* Passando o cálculo para funções do **PostgreSQL**:  
  (**STDDEV\_POP**(*Coluna*)/**AVG**(*Coluna*))\*100
* Analise do *coeficiente de variação*:  
  + tem **Baixa Dispersão**.
  + tem **Média Dispersão**.
  + tem **Alta Dispersão**.
* Sintaxe:  
  **SELECT**  
  *Coluna\_1*,  
  **ROUND**(((**STDDEV\_POP**(*Coluna\_2*)/**AVG**(*Coluna\_2*))\*100),2) **AS** “COEF.VAR.”  
  **FROM** *tabela*  
  **GROUP BY** 1  
  **ORDER BY** 2 **DESC**;

## 13.4 Resumo com todas medidas estatísticas

* A partir das funções e metodos de medidas de posição e dispersão, podemos obter de uma determinada tabela as principais medidas estatísticas.
* Medidas de posição:  
  + **Média**
  + **Moda**
  + **Mediana**
* Medidas de dispersão:  
  + **Amplitude total**
  + **Variância**
  + **Desvio-padrão**
  + **Coeficiente de variação**
* Sintaxe:  
  **SELECT**  
  *Coluna\_1*,  
  **COUNT**(*Coluna\_2*) **AS** “QUANTIDADE”,  
  **ROUND**(**SUM**(*Coluna\_2*),2) **AS** “TOTAL”,  
  **ROUND**(**AVG**(*Coluna\_2*),2) **AS** “MEDIA”,  
  **ROUND**(**MEDIAN**(*Coluna\_2*),2) **AS** “MEDIANA”,  
  **MODE**() **WITHIN GROUP**(**ORDER BY** *Coluna\_2*) **AS** “MODA”,  
  **MAX**(*Coluna\_2*) **AS** “MAXIMO”,  
  **MIN**(*Coluna\_2*) **AS** “MINIMO”,  
  **ROUND**((**MAX**(*Coluna\_2*) - **MIN**(*Coluna\_2*)),2) **AS** “AMPLITUDE TOTAL”,  
  **ROUND**(**VAR\_POP**(*Coluna\_2*),2) **AS** “VARIANCIA POP.”,  
  **ROUND**(**STDDEV\_POP**(*Coluna\_2*),2) **AS** “DES\_PADRAO POP.”,  
  **ROUND**(((**STDDEV\_POP**(*Coluna\_2*)/**AVG**(*Coluna\_2*))\*100),2) **AS** “COEF\_VAR”  
  **FROM** *tabela*  
  **GROUP BY** 1  
  **ORDER BY** 12 **DESC**;

# 14 Aula 133 - Exportar dados em formato colunar

## 14.1 Preparar os dados no formato colunar

* Antes de exportar os dados, é necessario preparar os dados de interesse - projetar (**SELECT**), selecionar (**WHERE**) e juntar (**JOIN**) - no formato de uma única tabela (formato colunar), através de uma query transformada em tabela.
* Para criar uma tabela a partir de uma query, com o comando **CREATE TABLE**, após no nome da nova tabela, o comando **AS** acompanhado da query (**SELECT**) cria essa tabela formada a partir de uma query.
* Uma precaução por segurança, é testar a query antes de usar dentro do **CREATE TABLE**.
* Lembrar de usar **ALIAS** nas colunas para evitar mesmos nomes em campos de tabelas diferentes.
* Sintaxe:  
  **CREATE TABLE** *nome\_nova\_tabela* **AS**  
  **SELECT**  
  **T2**.NOME **AS** FILME,  
  **T1**.NOME **AS** GENERO,  
  **T3**.DATA **AS** DATA,  
  **T3**.DIAS **AS** DIAS,  
  **T3**.MIDIA **AS** MIDIA  
  **FROM** *tabela\_1* **T1**  
  **INNER JOIN** *tabela\_2* **T2**  
  **ON** **T1**.IDGENERO = **T2**.ID\_GENERO  
  **INNER JOIN** *tabela\_3* **T3**  
  **ON** **T3**.ID\_FILME = **T2**.IDFILME;

## 14.2 Exportando dados com privilégio de superusuário

* O comando **COPY** é exclusivo para privilégio de superusuário.
* O comando **COPY** copia e grava os dados em um arquivo.
* Principais argumentos e forma de usar:  
  + **COPY**  
    É o principal comando que desencadeia o processo de exportação de dados. Copia os dados para um arquivo a ser exportado.
  + Nome da *tabela*  
    É o nome da tabela, do banco de dados, a ser exportada.
  + **TO**  
    Determina que é uma exportação de dados e não uma importação de dados (**FROM**).
  + *caminho*  
    O caminho no sistema onde será gravado o arquivo de exportação, o nome que será dado ao arquivo e a extensão do arquivo.
  + **DELIMITER**  
    Define o delimitador entre os campos, no arquivo exportado. O delimitador é especificado entre aspas simples.
  + **CSV** [**HEARDER**]  
    Define a extensão do arquivo a ser gravado e se tem, ou não, cabeçalho.
* Sintaxe:  
  **COPY** *nome\_tabela* **TO**  
  ‘/home/serigo/DB/PostgreSQL/Export\_dados/REL\_LOCADORA\_COPY.csv’  **DELIMITER** ‘;’  
  **CSV** **HEADER**;

## 14.3 Exportando dados sem privilégio de superusuário

* Ao contrario do comando **COPY**, o comando **\copy**, você só precisa ter privilégios suficientes em sua máquina local. Não requer privilégios de superusuário do **PostgreSQL**.
* O comando **\copy** em vez de o servidor gravar o arquivo *CSV*, o **psql** grava o arquivo *CSV* e transfere os dados do servidor para o sistema de arquivos local.
* O comando **\copy** é restrito de uso atraves de linha de comando, pelo terminal, no **psql**. Não funciona no **pgAdmin 4**.
* Principais argumentos:  
  + **\copy**  
    É o principal comando que desencadeia o processo de exportação de dados. Copia os dados para um arquivo a ser exportado.
  + **SELECT**  
    *Projeção* da query (em formato tabela) que vai ser exportada.
  + **TO**  
    Determina que é uma exportação de dados e não uma importação de dados (**FROM**).
  + *caminho*  
    O caminho no sistema onde será gravado o arquivo de exportação, o nome que será dado ao arquivo e a extensão do arquivo.
  + **CSV** [**HEARDER**]  
    Define a extensão do arquivo a ser gravado e se tem, ou não, cabeçalho.
* Sintaxe:  
  **\copy** (**SELECT** \* **FROM** *tabela*) **TO**  
  ‘C:/tmp/*nome\_arquivo*.csv’  
  **WITH** **CSV** [**HEARDER**];
* O comando **SELECT** pode ser uma *QUERY* mais elaborada.

## 14.4 Pelo **pgAdmin 4** (manualmente)

* O **pgAdmin 4** tem um procedimento proprio para exportar dados.
* Passo a passo:  
  + Clickar com o botão direito sobre a tabela, na qual deseja exportar os dados.
  + Selecionar a opção “Import/Export Data”.  
    
  + Na janela “Import/Export Data”, na aba “General”, temos as opções:  
    - **Import** ou **Export**  
      Para importar ou exportar os dados.
    - **Filename**  
      Para colocar o caminho onde será criado o arquivo e o nome do arquivo mais a extensão.
    - **Format**  
      Para determinar a extensão que será salvo o arquivo.  
      
  + Na janela “Import/Export Data”, na aba “Options”, temos as opções:  
    - **HEARDER**  
      Determinar se o arquivo tem, ou não, cabeçalho.
    - **DELIMITER**  
      Definir o tipo de delimitador entre as colunas dos dados.  
      
  + Na janela “Import/Export Data”, na aba “Columns”, podemos definir quais colunas da tabela serão passadas para o arquivo de exportação, caso necessário escolher.  
    

# 15 Aulas 134 a 136 - Sincronizar tabelas com relatórios

## 15.1 Arquitetura do Ambiente

* Problema na exportação de dados do banco de dados para um arquivo:  
  + Ao passar diversas tabelas para uma só, em formato colunar (para exportação), esta nova tabela não é atualizada automaticamente quando o banco de dados (as tabelas originais) é atualizado. Por consequência, o arquivo exportado também não é atualizado automaticamente.
  + E apesar de não ter ficado claro anteriormente, a criação de um **VIEW** não soluciona o problema, pois toda vez que é acionada ela faz uma consulta (**query**), consumindo muito recurso computacional. Quanto maior o banco de dados, menos vale a pena o uso de **VIEW**, para esse tipo de situação. Apesar de a **VIEW** é atualizada automaticamente, pois é uma consulta salva (**query**) e não uma tabela proprimente dita.
* Solução para o problema de sincronismo entre os dados da nova tabela coluna e as tabelas de origem do banco de dados:  
  + Determinar campos **flag**, ou seja, um campo único que de para comparar se ele esta nas tabelas originais e na nova tabela colunar da mesma maneira. Caso não esteja, atualiza a nova tabela colunar.
  + A **flag** pode ser um *id*.
  + Evitar campos **flag** utilizando data e hora, pois dependendo da velocidade de inserção de novos dados nas tabelas, pode confundir o sistema. Podem haver vários registros com mesma data e hora, fazendo com que o sistema pegue apenas um registro que simboliza aquela determina data e hora.
  + Outra técnica útil é o uso de **SEQUENCE**:
    - Criar sequencia númerada, automática, aos *id*’s, que facilita o controle.
    - A continuidade da sequencia de números podem ser compartilhados por diferentes tabelas, com o uso de **SEQUENCE**, sendo assim fácil comparar diversos campos **flag** (*id*’s) das tabelas originais, do banco de dados, com a **flag** da nova tabela colunar. Apenas se todas as tabelas originais, do banco de dados, compartilhar a continuidade da sequência dos *id*’s.
    - Não é obrigatório o uso dessa técnica, porem pode ser bastante útil e facilitar a programação de **TRIGGERS** para a comparação de *id*’s entre as tabelas originais e a nova tabela colunar.
    - **SEQUENCE** é diferente do **IDENTITY** (do **SQL Server**).

## 15.2 Comando **SEQUENCE**

### 15.2.1 Teoria

* Cria gerador de sequência de números, uma tabela com uma coluna com números em sequência que pode ser chamada através dos comandos **nextval**, **currval** e **setval**.
* Objetos de **SEQUENCE** são tabelas especiais de linha única criadas com **CREATE SEQUENCE**.
* Objetos de **SEQUENCE** são comumente usados para gerar identificadores exclusivos para linhas de uma tabela.

### 15.2.2 **CREATE SEQUENCE**

* **CREATE SEQUENCE** cria um novo gerador de números de sequência.
* Criar e inicializar uma nova tabela especial de linha única (um objeto no banco de dados), com um nome definido pelo programador na criação.
* O gerador será de propriedade do usuário que emite o comando.
* Se for fornecido um nome de esquema, a sequência será criada no esquema especificado. Caso contrário, ele será criado no esquema atual.
* O comando opicional **START**, permite que a sequência comece a partir de qualquer lugar (um valor especificado).
* Sintaxe:  
  **CREATE** **SEQUENCE** *nome\_da\_sequence* [**START** *valor\_inicial*];

### 15.2.3 **DROP SEQUENCE**

* Deleta uma **SEQUENCE** existente.
* Sintaxe:  
  **DROP** **SEQUENCE** *nome\_da\_sequence*;

### 15.2.4 Funções do **SEQUENCE**

* **nextval**  
  + Avança o objeto de sequência para seu próximo valor e retorna esse valor.
  + Mesmo que várias sessões executem nextval simultaneamente, cada uma receberá com segurança um valor de sequência distinto.
  + Se o objeto de sequência foi criado com parâmetros padrão, chamadas nextval sucessivas retornarão valores sucessivos começando com 1.
  + Sintaxe:  
    **SELECT** **nextval**(‘*nome\_da\_sequence*’);
* **setval**  
  + Define o valor atual do objeto de sequência.
  + Na forma de três parâmetros, é chamado pode ser definido como verdadeiro ou falso.
  + **True** tem o mesmo efeito que a forma de dois parâmetros. O próximo **nextval** avançará a sequência antes de retornar um valor.
  + Se for definido como **False**, o próximo **nextval** retornará exatamente o valor especificado e o avanço da sequência começará com o nextval seguinte.
  + Sintaxe comentada:  
    **SELECT** **setval**(‘*nome\_da\_sequence*’, 42); [O próximo **nextval** retornará 43]  
    **SELECT** **setval**(‘*nome\_da\_sequence*’, 42, **true**); [faz o mesmo que o comando acima]  
    **SELECT** **setval**(‘*nome\_da\_sequence*’, 42, **false**); [O próximo **nextval** retornará 42]
* **currval**  
  + Retorna o valor obtido mais recentemente por **nextval** para esta sequência na sessão atual.
  + Um erro é relatado se **nextval** nunca foi chamado para esta seqüência, nesta sessão.
  + Sintaxe:  
    **SELECT** **currval**(‘*nome\_da\_sequence*’);
* **lastval**  
  + Retorna o valor retornado mais recentemente por **nextval** na sessão atual.
  + Essa função é idêntica a **currval**, exceto que, em vez de usar o nome da **SEQUENCE** como argumento, ela se refere a qualquer sequência à qual **nextval** foi aplicado mais recentemente na sessão atual.
  + É um erro chamar lastval se nextval ainda não tiver sido chamado na sessão atual.  
    -Sintaxe:  
    **SELECT** **lastval**();

### 15.2.5 Diferença entre **SEQUENCE** e **IDENTITY** (do SQL Server)

A propriedade **Identity**, no **SQL Server**, é uma propriedade de coluna, o que significa que está vinculada à tabela, enquanto a **SEQUENCE** é um objeto de banco de dados definido pelo usuário e não está vinculada a nenhuma tabela específica, o que significa que seu valor pode ser compartilhado por várias tabelas.

### 15.2.6 Uso de **SEQUENCE** no **INSERT** da dados em uma tabela

* **SEQUENCE** é um objeto do banco de dados, definido pelo usuário e não está vinculada a nenhuma tabela específica, o que significa que seu valor pode ser compartilhado por várias tabelas.
* Passa um número, de uma sequência (do objeto **SEQUENCE**), como parametro para o registro inserido.
* Sintaxe:  
  **CREATE SEQUENCE** *nome\_da\_sequence* **START** *valor\_inicial*;  
  **INSERT INTO** *tabela*  
  **VALUES**  
  (**nextval**(‘*nome\_da\_sequence*’), [outros valores a inserir nos próximos campos]);

## 15.3 Verificando e comparando registros das tabelas originais com a nova tabela colunar (Relatório)

### 15.3.1 Retornar número máximo de registros de varias tabelas

* Uma estrategia interessante para manter o arquivo atualizado é ter um controle sobre os registros das tabelas de origem com a tabela colunar (do relatório).
* Para tanto, uma opção é comparar o número de registros nas tabelas de origem com o número de registros da tabela colunar.
* Caso apresentar diferença entre as tabelas, é um indício que a tabela colunar, do relatório, esta desatualizado. Por consequência, o arquivo com os dados também estarão desatualizados.
* Uma técnica que pode ser útil nesses casos, é o uso de **Subquery**:  
  + Onde podemos fazer uma *projeção* (**SELECT**) de uma tabela dentro de uma *projeção* (**SELECT**) de outra tabela.
  + Uma maneira simples de fazer uma **subquery**, é colocar entre parenteses uma query (**SELECT**), no lugar onde estaria uma colunar na query principal.
  + Logo, é possivel tratar a **subquery** como uma coluna da *projeção* principal, assim podemos adicionar um **alias** à **subquery**.
* Sintaxe:  
  **SELECT**  
  **MAX**(*IDLOCACAO*) **AS** RELATORIO,  
  (**SELECT** **MAX**(*IDLOCACAO*) **FROM** *tabela*) **AS** LOCACAO  
  **FROM** *tabela\_relatorio*;

### 15.3.2 Retornar diferença entre os registros das duas tabelas (**flag** *id*)

* Uma metodo para analisar se a tabela colunar (relatório) esta com os dados sincronizados com as tabelas de origem, é verificar por meio das **flag**’s (*id*) a diferença entre os registros.
* Caso haja diferença, mais id’s nas tabelas de origem, a tabela colunar esta desatualizada (dessincronizada).
* Para retorna a diferença entre as tabelas:  
  + É possivel fazer uma *query* de uma *projeção* (**SELECT**) acompanhado de uma *junção* (**INNER JOIN**) das tabelas de interesse, adicionando uma *seleção* (**WHERE**), onde por meio de filtro de lista (**IN**), atraves da negação (**NOT**), podemos retornar a diferença entre os registros das tabelas.
  + Para comparar as listas de registros das tabelas (por meio das **flag**’s *id*), usamos uma **subquery** para obter a lista dos registros da tabela colunar (relatório).
  + Como resultado obtemos, a diferença entre a lista de registros das tabelas de origem e a lista de registro da tabela colunar.
* Sintaxe exemplo:  
  **SELECT**  
  **L**.IDLOCACAO,  
  **F**.NOME **AS** FILME,  
  **G**.NOME **AS** GENERO,  
  **L**.DATA **AS** DATA,  
  **L**.DIAS **AS** DIAS,  
  **L**.MIDIA **AS** MIDIA  
  **FROM** GENERO **G**  
  **INNER JOIN** FILME **F**  
  **ON** **G**.IDGENERO = **F**.ID\_GENERO  
  **INNER JOIN** LOCACAO **L**  
  **ON** **L**.ID\_FILME = **F**.IDFILME  
  **WHERE** IDLOCACAO **NOT** **IN** (**SELECT** IDLOCACAO **FROM** *RELATORIO\_LOCADORA*);

## 15.4 Atualizar tabela colunar (relatório) e arquivo

### 15.4.1 Atualização manual através de **INSERT**

### 15.4.2 Atualização automática através de **TRIGGER**

# 16 Observações

## 16.1 Wiki para pesquisar funcionalidades do **PostgreSQL**

<https://wiki.postgresql.org/wiki/Main_Page/pt>

## 16.2 Exportação de dados

* Uma das maneiras mais facil de exportar dados é atraves da extensão “.csv”.
* O **PostgreSQL** ofecere opções para facilmente exportar dados em “.csv”.
* Passo a passo:  
  + Basta fazer a consulta que deseja exportar, pela aba “**Query Tools**”.
  + Lembrando de colocar *alias* nas colunas/campos que levam funções, para melhor entendimento de quem for fazer a leitura do arquivo exportado.
  + Na janela em que aparece o resultado da consulta, tem a aba “Data Output” (na qual, por default, já é a aba em que aparecem os resultados das consultas), tem o ícone “*Save results to file*”.
  + Ao clickar no ícone “*Save results to file*”, é oferecido a opção de salvar a consulta como “.csv”.

## 16.3 Breve explicação de Business Intelligence e Data Science

* Business Intelligence (BI):  
  + Esta preocupado com entender o que aconteceu no passado.
* Data Science:  
  + Através dos dados, tentar prever tendências futuras.

# 17 Andamento dos Estudos

## 17.1 Assunto em andamento

Atualmente estou estudando Módulo 30 - AULA 136.